

Smithsonian Tropical Research Institute

Minera Panamá

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN EX SITU DE ESPECIES DE INTÉRES DE ANFIBIOS

Compromisos de EsIA Aplicables	**Periodo reportado**	**Elaborado por**	**Fecha de Emisión del Reporte**
13202, 13207 13208, 13212 13221, 13223 13232, 13233	**Mayo-Julio 2016**	**INSTITUTO SMITSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES**	**09/08/2016**

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO

“PROPUESTA PARA LA EXTENSIÓN DE LA CONSERVACIÓN EX-SITU DE RANAS DEL ÁREA DE DONOSO POR DOS AÑOS”

Período: Mayo-Julio 2016

Por: Roberto Ibáñez D., Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)

Fecha: 9 de agosto de 2016

Introducción

El 1 de junio de 2015, Minera Panamá S.A. (MPSA) y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) firmaron un acuerdo con el fin de extender el proyecto de conservación ex situ de anuros del área de Donoso por 2 años. Con este acuerdo se realizarán esfuerzos de conservación e investigación que contribuirán al manejo y preservación de los anfibios de Donoso, enfocándose en las especies de interés (EdI). Este proyecto es coordinado por el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá (PARC) y es llevado a cabo en dos instalaciones para la conservación de este amenazado grupo de vertebrados: (1) el Centro de Conservación de Anfibios de El Valle (EVACC), y (2) el Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de Gamboa (Gamboa-ARCC). En este informe se presentan los avances, según los objetivos acordados de este proyecto, realizados durante el período Mayo-Julio de 2016.

Objetivo 1. – Mejorar los procedimientos y tácticas para el manejo de los anfibios, desarrollando mejores prácticas para la conservación ex situ de anfibios en riesgo.

En estos meses, no recibimos solicitudes de los oficiales de la autoridad de la lista roja de anfibios de la UICN SSC, para revisar mapas e información de las especies evaluadas en el taller que llevamos a cabo el 23 de octubre de 2015, con el propósito de realizar las modificaciones pertinentes a la información disponible en línea sobre estas especies (http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians).

Objetivo 2. – Llevar a cabo expediciones para recolectar especies de anfibios en riesgo en el área de Donoso.

Durante este período, se llevó a cabo una expedición con la intención de buscar y colectar individuos principalmente de tres Especies de Interés (EdI): *Atelopus varius, Craugastor evanesco y Gastrotheca cornuta*, dentro del área de desarrollo del Proyecto Mina de Cobre Panamá, distrito de Donoso, provincia de Colón. Esta expedición se realizó durante 19-28 de mayo de 2016. En esta expedición, Roberto Ibáñez y Edgardo Griffith recolectaron individuos fundadores para el programa de conservación ex situ.



***Gastrotheca cornuta* del área de Donoso, en Gamboa-ARCC.**

En la expedición, se recolectaron 8 individuos machos de *A. varius* en la Quebrada Valle Grande y 8 machos de *C. evanesco* en la cabecera del Río Petaquilla, las cuales fueron depositadas en el Gamboa-ARCC. Adicionalmente, herpetólogos que trabajaban en el área durante Mayo-Julio, nos hicieron llegar 1 macho de *A. varius*, 1 juvenil de *C. evanesco* y 1 macho de *G. cornuta*, proveniente de sitios alejados del campamento, dentro de la concesión del proyecto en el área de Donoso. Este último espécimen es muy importante, ya que individuos de *G. cornuta* son raros en esta área; lo cual, ha dificultado la recolección de individuos fundadores de esta especie. Por medio del análisis de qPCR, se detectó el hongo patógeno de los anfibios, *Batrachochytrium dendrobatidis*, en los individuos de *A. varius* y *C. evanesco*, como se indica en el cuadro siguiente:

Especie	Número de individuos según el mes de ingreso a Gamboa-ARCC						Total	
	Mayo		Junio		Julio			
	Colectados	Infectados	Colectados	Infectados	Colectados	Infectados	Colectados	Infectados
Atelopus varius	8	2	1	0	0	0	9	**2**
Craugastor evanesco	8	2	0	0	1	-	9	**2**
Gastrothec a cornuta	0	0	0	0	1	-	1	**-**
Total	**16**	**4**	**1**	**0**	**2**	**1**	**19**	**0**

A los individuos que ingresaron al salón de cuarentena en Gamboa-ARCC, en el mes de julio, no se les hizo dicho análisis. En este período, tomamos medidas adicionales al ingresar a estos animales, ubicándolos en un salón de cuarentena diferente, no intercambiamos cajas desinfectadas y esterilizamos toda el agua que utilizamos para mantenerlos húmedos. Además, como se ha indicado con anterioridad, los individuos de *A. varius* de las poblaciones del área de Donoso, aparentemente no responden bien al tratamiento preventivo con Itraconazol; por lo que, a éstos los tratamos experimentalmente de manera diferente con dos medicamentos (i.e., Itraconazol y Betadine). Adicionalmente, les dimos seguimiento a cada uno de los individuos que se encuentran en los salones de cuarentena, a través de hisopados de la piel y pruebas de qPCR frecuentes para detectar la presencia y el grado de abundancia del *B. dendrobatidis*. La supervivencia de los individuos que ingresaron a cuarentena en estos meses ha sido del 100%. No observamos aparición de lesiones por el hongo *Fusarium keratoplasticum* en la piel de estas ranas. Actualmente, todos los individuos que ingresaron, antes del mes de julio, a los salones de cuarentena de Gamboa-ARCC y EVACC se encuentran con el resto de la colección viva de anfibios.



Macho de *Atelopus varius* del área de Donoso.

Objetivo 3. – Completar y mantener instalaciones para la cría y reproducción de poblaciones en cautividad de las especies de anfibios de interés de Donoso (fondos para dos años adicionales).

Con el propósito de mejorar la cría y reproducción de anfibios en cautiverio, hemos invertido en la capacitación de personal. En este período, contamos con dos pasantes locales adicionales: Madian P. Miranda en el EVACC y la licenciada en biología, Ivette Herrera, en el Gamboa-ARCC. Ambas están siendo capacitadas y esperamos poder considerarlas cuando se abran vacantes de técnicos de investigación del proyecto en el futuro.

Se han hecho algunas reparaciones en el EVACC, relacionadas al tanque séptico. A través de una donación, se pintaron las paredes externas de este centro, igualmente se hicieron unas reparaciones menores. Se tramitaron órdenes de compra de un gran número de anaqueles, tanques de vidrio, materiales para la construcción del sistema de rociadores, tapas y fondos falsos y herramientas requeridos para ampliar la capacidad para albergar anfibios en el EVACC y Gamboa-ARCC. En Gamboa-ARCC esperamos equipar dos contenedores para mantener y reproducir ranas, uno para ranas de la familia Dendrobatidae del área de Donoso y otro para individuos de *Atelopus varius*. Durante este período, se han realizado consultas entre las entidades miembro del proyecto PARC, relacionadas a la adecuación y el futuro del EVACC. Además, se han estado elaborando contratos de arrendamiento entre el STRI y Hacienda El Níspero, S.A., con el propósito de llegar a un acuerdo entre ambas partes para que EVACC continúe operando dentro del Zoológico El Níspero.

La producción de invertebrados se ha mantenido al nivel requerido, tanto en EVACC como Gamboa-ARCC, donde se producen principalmente grillos, dos especies de moscas de la frutas, colémbolos y cucarachas para alimentar a las poblaciones de anfibios en cautiverio. Ambas instalaciones están produciendo invertebrados muy cerca de su capacidad máxima, muy por encima de las necesidades de alimento; por consiguiente, consideramos que, por ahora, podremos alimentar adecuadamente a los anfibios que mantenemos en el programa ex situ y que estamos preparados para afrontar alguna disminución temporal inesperada en la producción de su alimento.

Los números de individuos de las poblaciones en cautiverio de las especies de anuros, procedentes del área de Donoso, que mantenemos actualmente en nuestras instalaciones son:

Especie	Machos	Hembras	Juveniles	Ranas totales	Reproducción en cautiverio	Renacuajos	Instalación
Andinobates geminisae	16	15	13	44	+	10	Gamboa-ARCC
Andinobates cf. *minutus*	1	1	0	2	-	0	EVACC
Atelopus varius	53	21	650	724	+	0	EVACC y Gamboa-ARCC
Craugastor evanesco	26	19	4	49	-		EVACC
Ecnomiohyla miliaria	2	0	0	2	-	0	EVACC
E. veraguensis	2	0	0	2	-	0	EVACC
Incilius coniferus	1	1	1	3	-	0	EVACC (exhibición)
Gastrotheca cornuta	2	0	0	2	-		EVACC
Oophaga vicentei	24	31	2	57	+	~31	Gamboa-ARCC y EVACC
Total	**110**	**87**	**381**	**885**		**~41**	Gamboa-ARCC y EVACC

Nota: *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta* no presentan etapa de renacuajo libre.

Al 31 de julio de 2016, manteníamos 885 ranas de 9 especies de anuros del área de Donoso. Entre las especies que se mantienen en cautiverio están las cuatro Especies de Interés (EdI) del Proyecto Mina de Cobre Panamá: *Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta*. Adicionalmente, el proyecto PARC mantiene especies endémicas de distribución restringida: *Ecnomiohyla veraguensis* y *Oophaga vicentei*, que se encuentran en el área de Donoso y las cuales pueden ser consideradas como especies en peligro y vulnerable, respectivamente. Otras especies, también, provenientes del área de desarrollo del Proyecto Mina de Cobre Panamá, como *Ecnomiohyla miliaria* e *Incilius coniferus*, se tienen con el propósito de estudiarlas por ser especies raras o para exhibición. Además, dos ejemplares de una especie parecida a *Andinobates minutus*.

Prácticamente tenemos suficientes individuos fundadores para tres de estas especies: *Andinobates geminisae*, *Craugastor evanesco* y *Oophaga vicentei,* aunque sería recomendable obtener 1-2 hembras de *C. evanesco* y 9-11 individuos de *A. geminisae* más. Aún requerimos recolectar 6-8 hembras de *Atelopus varius*, ya que hemos colectado individuos de dos poblaciones distantes y sería conveniente tener más hembras de una de estas poblaciones. En el caso de *Gastrotheca cornuta*, a pesar de los esfuerzos de colecta realizados en el área, no ha sido posible encontrar más de 2 individuos, pero continuaremos buscándolos.

Durante el período Mayo-Julio, hubo varios eventos de reproducción de las especies *Andinobates geminisae* y *Oophaga vicentei*, los cuales aún constituyen el inicio para establecer poblaciones estables en cautiverio del programa de conservación ex situ. Aunque, con menos frecuencia, seguimos observando el "Spindly Leg Syndrome" (SLS) en post-metamorfos de ambas especies; el cual, impide el movimiento para una adecuada alimentación y conlleva a la muerte del individuo. La causa de este síndrome aún no ha sido dilucidada, pero los veterinarios del proyecto estarán enfocándose en este problema próximamente. Además, estaremos realizando experimentos relacionados con la nutrición de renacuajos y el SLS. Al final del período, estimamos que se tenían unos 41 renacuajos de las dos especies, ya que no se pueden contar todos los renacuajos por encontrarse entre las axilas de las hojas de las plantas de bromelias. De las puestas fértiles de *Atelopus varius* reportadas en períodos pasados, actualmente tenemos 650 juveniles de esta especie; lo cual, constituye un gran avance hacia lo conformación de poblaciones estables en cautiverio de esta especie.



Post-metamorfo de *Andinobates geminisae*, resultado de su reproducción exitosa de esta especie, en Gamboa-ARCC.

Adicionalmente, todos los individuos en el programa de conservación ex situ de Gamboa-ARCC se encuentran registrados en la base de datos "Zoological Information Management System" (ZIMS) (http://www2.isis.org). Este sistema de manejo de información es un programa de estándares mundiales que permite capturar y compartir datos zoológicos. El mismo facilita el manejo del inventario de animales, el control de la conformación genética y demográfica de las colecciones de animales vivos, la identificación de animales no relacionados para realizar cruces, el mantenimiento de un registro del estado de salud y el tratamiento que se le ha dado a cada individuo, entre otros.

Objetivo 4. - Estudio de los agentes patógenos de anfibios, hongos* Batrachochytrium dendrobatidis *y* Fusarium *cf.* solani*, en la región de Donoso.

El Dr. Kerry O'Donnell del National Center for Agricultural Utilization Research, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture (NCAUR-ARS-USDA), quien recibió las cuatro cepas de *Fusarium* cf. *solani* que fueron originalmente aisladas de individuos de ranas de *Atelopus varius* del área de Donoso, nos informó que secuenció el ADN de tres de estas cepas y encontró dos haplotipos de la especie de *Fusarium* distinta a *F. solani.* Según su análisis, se trata de la especie *Fusarium keratoplasticum*, la cual es conocida por causar infecciones en humanos y, al parecer, está asociada a tuberías. Veterinarios patólogos asociados al proyecto estarán realizando exámenes de necropsia para establecer si alguna de los cuerpos y piel de las ranas que fallecieron en el EVACC presentan indicios de infección atribuible a este hongo y, así, poder esclarecer el origen de la infección en estas ranas. Mientras tanto, apoyados en los resultados preliminares del grupo de trabajo del Dr. Woodhams y en ensayos *in vitro* y sugerencias realizados por investigadores asociados a nuestro proyecto, se ha identificado y comenzado a utilizar con una solución de Iodopovidona (Betadine) para eliminar el *B. dendrobatidis* y *F. keratoplasticum*. Por lo cual, hemos incluido esta solución en los tratamientos, de manera experimental.

Durante este período, estamos manteniendo y esperando a que individuos de *Atelopus varius,* nacidos en cautiverio se desarrollen y crezcan hasta una talla adecuada, con el propósito de utilizar una porción de éstos en experimentos con hongos (i.e., *B. dendrobatidis* y *F. keratoplasticum*) y tratamientos (i.e., soluciones de Itraconazol y Betadine). Estos experimentos son importantes para determinar si existe una interacción entre ambos hongos que aumenta la mortalidad en ranas y determinar cuáles tratamientos son los más indicados para curarlas. También, iniciamos la búsqueda de técnicas moleculares y cebadores nuevos para la detección de *Fusarium* spp. y *F. keratoplasticum*.

En relación a la prevalencia del hongo *B. dendrobatidis* en los anfibios que fueron encontrados en el área de Donoso, durante la expedición realizada en el mes de mayo de 2016, se obtuvieron muestras de la piel con hisopos de 84 anfibios. Los sitios donde se obtuvieron las muestras fueron: Quebrada Valle Grande y alrededores, cabecera del Río Petaquilla y alrededores, vado del Río del Medio, quebrada antes de Uvero y quebrada del Bypass. Los anfibios que fueron muestreados incluyen individuos de las especies EdI colectadas e individuos de éstas y otras especies que fueron liberadas inmediatamente después de tomarles la muestra. Por el momento, solamente se han analizado muestras de los anuros que fueron depositadas en el Gamboa-ARCC, algunas de las cuales resultaron *B. dendrobatidis* positivas, como se indicó previamente (ver sección del Objetivo 2). El resto de las muestras serán procesadas próximamente.